

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-314004
 (43)Date of publication of application : 09.11.2001

(51)Int.Cl. B60L 11/14
 B60K 6/02
 F02D 29/02
 G01C 21/00
 G08G 1/09

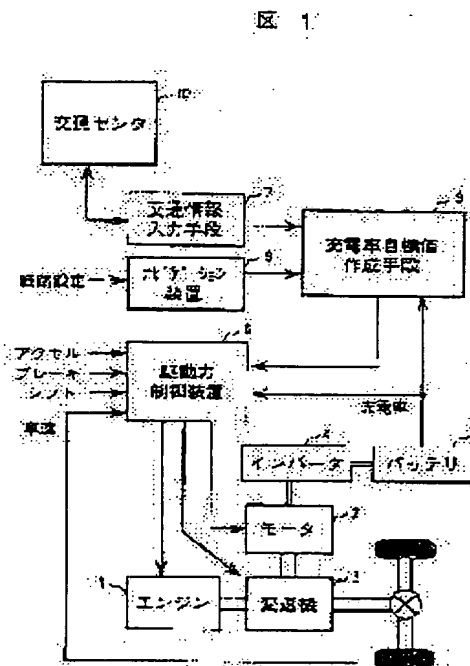
(21)Application number : 2000-134190 (71)Applicant : HITACHI LTD
 (22)Date of filing : 28.04.2000 (72)Inventor : AMANO MASAHIKO
 MASAKI RYOZO
 MOROOKA YASUO

(54) HYBRID VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain improvement of overall fuel consumption by making an optimum charging/discharging schedule of a battery considering a traffic jam on an expected route.

SOLUTION: A charging rate target forming means 9 makes an estimated running pattern by considering an estimated route set in a navigation device 8, and jam information on a route acquired from a traffic center 10 by a traffic information input means 7, to prepare a charging/discharging schedule of a battery to minimize the overall amount of fuel consumption. A driving force control device 6 obtains a difference between a charging rate target outputted from the charging rate target forming means 9 and a charging rate at present, determines distribution of power to an engine 1 and a motor 2 so as to decrease this difference, and outputs a command relating to the engine 1, the motor 2, and a transmission 3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.03.2003
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-314004
(P2001-314004A)

(43) 公開日 平成13年11月9日 (2001.11.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 6 0 L 11/14		B 6 0 L 11/14	2 F 0 2 9
B 6 0 K 6/02	Z H V	F 0 2 D 29/02	D 3 G 0 9 3
F 0 2 D 29/02		G 0 1 C 21/00	A 5 H 1 1 5
G 0 1 C 21/00		G 0 8 G 1/09	F 5 H 1 8 0
G 0 8 G 1/09		B 6 0 K 9/00	Z H V E
審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 10 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-134190(P2000-134190)

(22) 出願日 平成12年4月28日 (2000.4.28)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 天野 雅彦

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 正木 良三

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

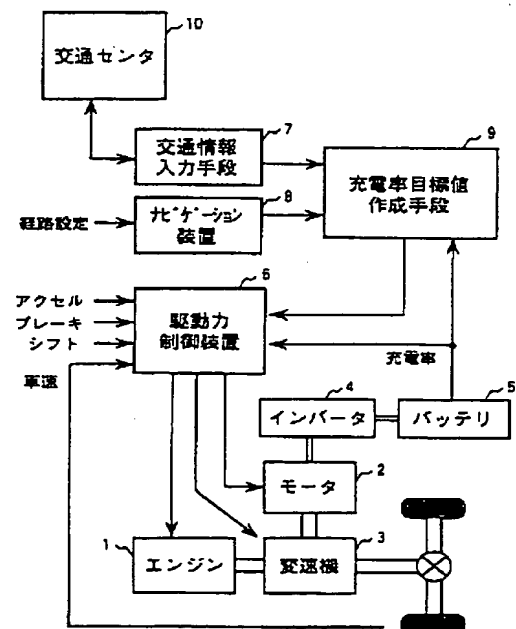
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両

(57) 【要約】

【課題】 予定走行経路上の混雑状況を考慮した最適なバッテリーの充放電スケジュールを作成し、総合的な燃費の向上を図る。

【解決手段】 充電率目標値作成手段9が、ナビゲーション装置8に設定された予定走行経路と、交通情報入力手段7が交通センタ10から入手した経路上の混雑情報とを考慮して予測走行パターンを作成し、総合的な燃料消費量を最小化するようなバッテリーの充放電スケジュールを作成する。駆動力制御装置6は、充電率目標値作成手段9から出力される充電率目標値と現在の充電率との差を求め、その差が小さくなるようにエンジン1とモータ2の動力配分を決定し、エンジン1、モータ2、及び変速機3に対して指令を出す。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジン、モータ、及びバッテリーとを備えたハイブリッド車両であって、

道路の混雑状況に関する情報を入力する交通情報入力手段、ナビゲーション装置、前記エンジンと前記モータへ指令を与える駆動力制御装置、及び前記バッテリーの充電率目標値を設定する充電率目標値設定手段とを備え、前記充電率目標値設定手段は、前記ナビゲーション装置に設定された予定走行経路と前記交通情報入力手段により入力された交通情報とをもとに予測走行パターンを作成し、作成した予測走行パターンに基づいて前記バッテリーの充電率目標値を設定する機能を有し、

前記駆動力制御装置は、前記充電率目標値設定手段が設定した充電率目標値と前記バッテリーの充電率検出値に基づいて、前記エンジンへの駆動指令及び前記モータへの駆動指令または発電指令を与えるハイブリッド車両。

【請求項2】 請求項1記載のハイブリッド車両において、

前記道路の混雑状況に関する情報は、車両速度に関する情報を含むハイブリッド車両。

【請求項3】 請求項1記載のハイブリッド車両において、

前記道路の混雑状況に関する情報は、将来時点の混雑状況の予測を含むハイブリッド車両。

【請求項4】 請求項1記載のハイブリッド車両において、

前記充電率目標値設定手段が前記バッテリーの充電率目標値を設定する際に、前記エンジン、前記モータ、及び前記バッテリーのそれぞれの効率特性を考慮し、予測走行パターンに対する燃料消費量が少なくなるように前記エンジンと前記モータの動力配分を決定し、決定した動力配分に基づいて充電率目標値を作成するハイブリッド車両。

【請求項5】 請求項1記載のハイブリッド車両において、

前記充電率目標値設定手段が前記バッテリーの充電率目標値を設定する際に、前記バッテリーの充電率の変化状況を考慮するハイブリッド車両。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はエンジンとモータとを備えたハイブリッド車両に係り、特に走行パターンの予測に基づいてバッテリーの充放電スケジュールを作成し、燃費の向上を図るのに好適なハイブリッド車両に関する。

【0002】

【従来の技術】 エンジンの低燃費化を図る駆動システムとして、モータの駆動力を利用するハイブリッド車両があり、シリーズ方式、パラレル方式など各種の方式が提案されている。このうちエンジンとモータの両方で車両

の駆動が可能なパラレル方式のハイブリッド車の場合、総合的な燃料消費量が少なくなるように、走行状態とエンジン効率とを考慮してエンジンとモータの駆動力配分を決定する。例えば、高速走行時や加速時などエンジン効率が良い高負荷時にはエンジンを中心に走行し、低速走行時などエンジン効率が悪い低負荷時にはモータを中心に走行する。

【0003】 また、ナビゲーションシステムなどによりこれから先の走行経路があらかじめわかっている場合、予測経路に応じてバッテリーの充電率を制御する方法が考えられる。例えば市街地走行のためモータでの走行が増えることが予測される場合には、市街地に入る前にあらかじめエンジン出力を増加してバッテリーの充電率を高くしておくことが有効である。長い下り坂が予測されるような場合には、回生電力を蓄えるためにあらかじめバッテリーの充電率を低くしておくが良い。

【0004】 このように予定走行経路に基づいて走行パターンを予測してバッテリーの充電率目標値をスケジューリングし、設定した目標値になるようにエンジンやモータを制御する方法が、いくつか提案されている。特開平8-126116号公報には、予定走行経路の標高情報や減速地点情報を用いてバッテリー充電率の目標値を定める方法が記載されている。特開平9-164506号公報には、走行経路から走行パターンを設定し、経路上の各地点におけるバッテリー残量の間接値を設定する方法が記載されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記のようにナビゲーションに設定された走行経路情報を用いれば、地図情報と組み合わせて標高や交差点などの情報を得ることができる。しかし、実際の道路の混雑状況については、ナビゲーションだけでは知ることができない。例えば市街地といっても渋滞の程度によってモータ走行に必要なエネルギー量が変わるため、混雑状況がわからないと最適なバッテリーのスケジューリングはできない。また、経路上の各地点での車速に関する情報がないと、精度の高い走行パターンを作成することができない。したがって、ナビゲーションの走行経路情報だけでは最適なスケジューリングが行えず、燃費向上の効果を十分に上げることができないという問題がある。

【0006】 本発明の目的は、予定走行経路上の混雑状況や車速情報も考慮した最適なバッテリーの充放電制御を行うことにより燃費の向上を図ることができるハイブリッド車両を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、エンジン、モータ、バッテリーを備えたハイブリッド車両であって、道路の混雑状況に関する情報を入力する交通情報入力手段、ナビゲーション装置、エンジンとモータへ指令を与える駆動力制御装置、及びバッテリーの充電率目標値を設

定する充電率目標値設定手段とを備え、充電率目標値設定手段は、ナビゲーション装置に設定された予定走行経路と交通情報入力手段により入力された交通情報とをもとに予測走行パターンを作成し、作成した予測走行パターンに基づいてバッテリーの充電率目標値を設定し、駆動力制御装置は、設定された充電率目標値とバッテリーの充電率検出値に基づいて、エンジンへの駆動指令及びモータへの発電または駆動指令を与えるハイブリッド車両である。

【0008】本発明の好ましくは、道路の混雑状況に関する情報に車両速度の情報を含むようにすることである。また、現在の情報だけでなく将来時点の混雑状況の予測も含むようにすることである。

【0009】また本発明の好ましくは、バッテリーの充電率目標値を設定する際に、エンジン、モータ、バッテリーの効率特性を考慮し、予測走行パターンに対する燃料消費量が少なくなるようにエンジンとモータの動力配分を決定し、決定した動力配分に基づいて充電率目標値を作成することである。また、バッテリー充電率の変化状況も考慮することである。

【0010】上記により、予定走行経路上の道路の混雑状況や車速の情報から精度の高い予測走行パターンが作成され、予測走行パターンに対して種々の効率を考慮した最適なバッテリー充放電スケジュールが作成できるため、ハイブリッド車両の総合的な燃費を向上させることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0012】図1は本発明を適用したハイブリッド車両とその制御装置の構成図を示したものである。

【0013】車両の駆動源としてエンジン1とモータ2を備えており、それぞれ変速機3に接続されている。変速機3としては、マニュアル変速機やオートマチック変速機、機械式無段変速機(CVT)、あるいはハイブリッド車特有の電気式無段変速機などいろいろな方式があるが、エンジン1とモータ2の両方で駆動が可能なパラレル方式のハイブリッド車であれば、どのような変速方式であっても本発明は適用可能である。モータ2はインバータ4を介してバッテリー5に接続されており、インバータ4のスイッチング制御によってモータ2の駆動力あるいは発電電力が制御される。モータ2が駆動の場合にはバッテリー5は放電、発電の場合には充電となる。

【0014】駆動力制御装置6は、アクセル、ブレーキ、シフト位置など運転者の意図と車速の情報に基づいて必要な駆動力を算出し、エンジン1の効率特性やバッテリー5の充電率を考慮しながら運転モードを決定して、エンジン1、モータ2、変速機3に対して指令を与える。運転モードとしては、エンジン走行、モータ走行、アシスト走行(エンジン+モータ)、充電走行(エン

ジン走行+発電)、回生制動などがある。エンジン1に対しては、スロットル開度を指令してエンジン出力を制御する。変速機3に対しては、エンジンの動作点(回転数、トルク)が最良になるように変速比指令を出す。モータ2に対しては駆動力または発電電力の指令を与える。その際、充電率目標値作成手段9から出力された充電率目標値と現在の充電率検出値との差を求め、その差が小さくなるようにエンジンとモータの出力を決定する。

【0015】充電率目標値作成手段9は、交通情報入力手段7により入力された交通情報、及びナビゲーション装置8に設定された走行経路情報をもとに充放電スケジュールを作成し、作成したスケジュールに基づいて充電率目標値を駆動力制御装置6に出力する。

【0016】以下、充電率目標値の作成方法を図2に示す概略フローに従って説明する。

【0017】まず初めに車速パターンを作成する(ステップ101)。車速パターンとは、図4(a)に示すように横軸に今後の予定走行経路上の距離、縦軸にその地点での予測車速を示すグラフである。ナビゲーション装置8に予定走行経路が設定されているとすれば、現在位置を距離ゼロとして今後何km先にどの地点を通るかわかる。そのときの走行車速が予測できれば、車速パターンが作成できる。

【0018】最も簡単な方法としては、道路の種別(高速道路、幹線国道、県道、市街地など)に応じてあらかじめ平均車速を決めておくという方法がある。しかしそれでは道路の混雑状況が反映できず、必ずしも実態と合わない。そこで、交通情報入力手段7が交通センタ10と通信を行って必要な情報を入手し、その情報を用いて車速の予測精度を向上させる。たとえば交通情報として渋滞情報が入手できるとすれば、どの地点で何kmの渋滞が発生しているかわかるので、その区間の車速を例えば15km/hというように設定する。

【0019】さらに将来的には、交通センタ10において、道路上に設置された感知器の情報や走行中の自動車から送信される情報を用いて、個々の道路区間での平均車速を算定することも可能になると考えられる。そのような予定走行経路上の個々の車速情報を、交通情報入力手段7が交通センタ10と通信して入手するようにすれば、より正確な車速パターンを作成することができる。

【0020】また、現在の各地点の車速ではなく、実際にその地点を通る将来時点での車速が予測できれば、さらに予測の精度を上げることができる。その場合、交通情報入力手段7は、どの時刻にどの地点を通るかをナビゲーション装置8の経路情報とその地点までの予測車速とをもとに算出し、交通センタ10に対してその時刻その地点での予想車速情報を要求するようにする。

【0021】以上のように、ナビゲーション装置8の走行経路情報と、交通センタ10から入手した交通情報と

を加味することにより予想走行経路上の車速パターンを精度良く作成することができる。なお、車速の情報だけでなく、交差点の数や停止確率を考慮して、交差点で停止するパターンを織り込むようにすると、さらに精度の良い車速パターンが作成できる。

【0022】次に、標高パターンを作成する（ステップ102）。標高パターンとは、図4（b）に示すように、横軸を距離、縦軸を標高としたグラフである。これは、ナビゲーション装置8に設定された予定走行経路とナビゲーション装置8が持つ地図情報とを照らし合わせる

ことにより作成可能である。

【0023】次は制駆動力パターンの作成を行う（ステップ103）。制駆動力パターンとは、図4（c）に示す

$$\tau v = \tau r + \tau g + \tau s \quad \dots (1)$$

ここで、 τr は平地走行トルク、 τg は加速抵抗トルク、 τs は路面勾配トルクである。このうち、平地走行トルク τr は次式により車速 V から計算することができ※

$$\tau r = (\mu r \cdot W + k a \cdot V \cdot V) \cdot R t \quad \dots (2)$$

ただし、 μr は転がり摩擦係数、 W は車重、 $k a$ は空気抵抗係数、 $R t$ はタイヤの動半径である。加速抵抗トルク τg は、次式で表される。

$$\tau g = (W \cdot \alpha \cdot R t) / g \quad \dots (3)$$

ただし、 α は車両の加速度、 g は重力加速度である。加速度 α は車速 V の変化率から求める。路面勾配トルクは☆

$$\tau s = W \cdot g \cdot \sin \theta \cdot R t \quad \dots (4)$$

ただし θ は路面の勾配であり、標高の変化率から算出することができる。

【0030】したがって、車速パターンと標高パターンがわかれば、駆動トルク τv が算出できる。駆動トルクに車軸の回転速度を乗じたものが駆動力（負ならば制動力）となる。車軸の回転速度は車速とタイヤの動半径から算出する。なお、転がり摩擦係数、車重、空気抵抗係数、タイヤの動半径の4つのパラメータについては、あらかじめ値を設定しておくものとする。このうち車重と転がり摩擦係数については状況によって値が変化する可能性があるが、もし何らかの方法で実際の駆動トルクが計測できれば、上記数式（1）から数式（4）の関係を

用いてこれらのパラメータを逆算することも可能である。

【0031】次に、制駆動力パターンに対応した動力配分を作成する（ステップ104）。動力配分とは図4（d）に示すように、必要な制駆動力を満たすエンジン1とモータ2の出力配分を定めたもので、対象とする予定走行経路全体での燃料消費量が最小になるように配分を作成する。以下、配分方法の一例について、図3の概略手順に従って説明する。

【0032】まず、予定走行経路全体を細かな区間（例えば2秒間隔）に分割する（ステップ111）。計算を簡単にするため、分割した区間内では速度や制駆動力は一定と仮定する。変化している場合には、例えば区間内の中間点の値で代表させる。以下、各区間単位にエンジン

*すように、横軸に時間、縦軸に駆動力（正）または制動力（負）を表すグラフである。以下、その作成方法を説明する。

【0024】まず、先に作成した車速パターンと標高パターンについて、横軸を距離から時間に変換する。車速パターンから距離と車速の関係がわかるので、距離を車速で割ることにより時間を求めれば、横軸を時間に変換することができる。

【0025】次に、車速と標高から走行に必要な駆動力または制動力を次式により求める。まず、車両の駆動トルク τv について、次式が成り立つ。

【0026】

※る。

【0027】

★ τg は、次式で表される。

【0028】

☆次式となる。

【0029】

ンとモータの動力配分を決定していく。

【0033】はじめに制動区間と停止区間を除く全ての駆動区間をエンジンのみで走行すると仮定し、駆動力と車速に対応したエンジン出力と動作点（回転数、トルク）、及び変速比を決定する（ステップ112）。

【0034】次に、制動区間についてモータによる回生制動を行う（ステップ113）。回生制動だけでは制動力が不足する場合は、機械ブレーキを併用するものとする。回生電力に対してモータの発電効率と電池の充電効率を考慮し、回生によって電池に充電される電力量を算出する。

【0035】次に、回生により充電された電力をモータ走行またはアシスト走行に割り付ける（ステップ114）。モータ走行の場合エンジン出力はゼロ、アシスト走行の場合はモータ出力の分だけエンジン出力を減少させる。その際、燃料減少率を考慮して最も燃料減少率が大きい区間から順に割り付けていく。燃料減少率とは、ある電気エネルギーを用いてモータ走行やアシスト走行を行うことによりどれだけ燃料消費が減らせるかを示す指標である。あらかじめエンジン効率やモータ効率、バッテリーの放電効率を考慮して各運転点（車速、駆動力）における燃料減少率を計算し、データを格納しておくものとする。なお、モータ単独の走行ができないハイブリッド車両の場合には、アシスト走行だけを割り付けていくようにする。

【0036】回生充電電力を全てモータ走行またはアシ

スト走行に割り付けたら、さらにある一定電力量（たとえば 50Wh）を使ってモータ走行またはアシスト走行を行うよう設定する（ステップ 115）。ステップ 114 と同様に燃料減少率が大きいエンジン走行区間から順に割り付けていく。

【0037】次に、ステップ 115 のモータ走行またはアシスト走行で使用した電気エネルギーを充電走行によって充電し、電池の充電率が最終的にもとの値に戻るよう設定する（ステップ 116）。充電走行とは、エンジン走行中にエンジン出力を増加させてバッテリーを充電する走行モードである。充電走行については燃料増加率を考慮し、燃料増加率の小さい区間から順に割り付けていく。燃料増加率とは、エンジン出力を増加させて電気エネルギーを充電するのに、どれだけの燃料を増加させる必要があるかを示す指標である。この値が小さいほど、少ない燃料増加で充電できることになる。この燃料増加率についても燃料減少率と同様に、あらかじめエンジン効率、モータ効率、バッテリーの充電効率を考慮し、各運転点での値を計算して、データを格納しておく。

【0038】ここで、ステップ 115 における燃料減少率とステップ 116 における燃料増加率を比較する（ステップ 117）。燃料減少率の方が燃料増加率よりも大きい場合、ステップ 115 とステップ 116 の割り付けによって燃料消費量が減少する。この場合は、再度ステップ 115 に進んで更にモータ走行と充電走行の割り付けを進めていく。逆に燃料減少率の方が小さい場合は、燃料消費量が増えることになるので、直前に行ったステップ 115 とステップ 116 の割り付けを元に戻し、動力配分の処理を終了する。

【0039】以上述べた手順により、総合的な燃料消費量が少なくなるようなエンジンとモータの動力配分を定めることができる。例えば、渋滞区間が予想されるような場合、渋滞での低速走行は一般にエンジン効率が悪く、モータ走行による燃料減少率が大きいので、この区間を優先的にモータ走行するような動力配分が作成される。モータ走行に要する電気エネルギーは渋滞区間前に充電走行を行うことにより充電される。このように、交通情報を活用してトータルの燃料消費量を削減するような動力配分パターンが作成できる。

【0040】また上記の方法では、燃料減少率と燃料増加率という指標を用いて配分したため、複雑な最適化アルゴリズムを用いずに動力配分を定めることができるという利点がある。

【0041】次に、動力配分結果をもとにバッテリーの充放電パターンを算出する（ステップ 105）。充放電パターンとは図 4（e）に示すように、横軸に時間を取り、縦軸にバッテリー充電率を示したものである。現在の充電率から出発して、回生制動、モータ走行、アシスト走行、及び充電走行によってバッテリーに充放電される電力量を算出し、充電率の変化を計算することにより求め

られる。

【0042】なお、バッテリー 5 にはインバータ 4 だけでなく、低圧バッテリーに電力供給するための DC/DC コンバータや電力負荷などが接続されている場合がある。その場合、モータ 2 の駆動電力が仮にゼロでもバッテリー 5 の充電率は低下していく。そこで、現在までのバッテリー充電率の変化状況から、インバータ以外の電力負荷の大きさを推定し、それによる今後のバッテリー充電率の変化を予測して上記の充放電パターンに修正を加えるようにする。

【0043】計算した充放電パターンに対して、ステップ 106 では充電率の上下限値を越えていないかどうかをチェックする。充電率の上下限値は、電池の特性や温度などに応じて例えば上限 80%、下限 20% というように定められている。充放電パターンの中でその値を越える区間がないかどうかを調べる。越えていなければ充放電スケジュールの作成は終了である。

【0044】上下限値を越える区間がある場合はステップ 107 に進み、充放電パターンを修正する。例えば上限を越える区間がある場合、その前の時点で充電を減らしておく必要がある。充電走行の区間があれば、それを通常のエンジン走行に切り替え、充電量を減らす。その際、燃料増加率の大きい区間から順にエンジン走行に切り替えるようにすると、燃料消費量がより低減できる。充電走行を全てエンジン走行に切り替えても上限を越える場合には、エンジン走行区間をモータ走行やアシスト走行に切り替えて充電率を下げるようにする。その際、燃料減少率が大きい区間から順に割り付けると有利である。逆に下限を越える区間がある場合には、モータ走行やアシスト走行の区間を通常のエンジン走行に切り替えて放電量を減らす。その場合は、燃料減少率の小さい区間から順に切り替えるようにする。全ての走行区間で充電率が上下限値内に入るまでステップ 106、107 の手順を繰り返す。

【0045】上記の方法により、バッテリーの充電率が上下限内に収まるような充放電スケジュールが作成できる。例えば、長い下り坂があつて回生充電が長く続き、充電率の上限値を越えてしまうような場合にも、事前にモータ走行などを行って充電率を下げておくようなスケジュールが作成でき、回生エネルギーを有効に利用することができる。

【0046】作成した充放電スケジュールは、横軸を時間から距離に変換して記憶しておく。変換は、ステップ 103 で距離を時間に変換したのと逆の手順で行えばよい。充放電スケジュールに示された各地点での充電率の値が充電率目標値となるので、ナビゲーション装置 8 に示される現在位置と照らし合わせ、対応する充電率目標値を駆動力制御装置 6 に出力していく。

【0047】駆動力制御装置 6 では、出力された充電率目標値と現在の充電率検出値との差を求め、差が小さく

るようにエンジンやモータの出力を決定する。たとえば、充電率目標値が現在の充電率よりも大きい場合には、充電走行を行って充電率を高める。逆に目標値の方が低い場合にはモータ走行、あるいはアシスト走行を行う。これにより、作成した充放電スケジュールに合わせてバッテリーの充電率が制御され、燃料消費量の少ない走行が実現できる。

【0048】ただし、図2の手順で求めた予想走行パターンと実際に運転者から指令される走行パターンとは必ずしも一致しないことに注意を要する。車両としてはあくまでも運転者の指示通りの制駆動力を出すことが最優先であり、充放電スケジュールへの追従は制駆動力が満足できる範囲内で行うようにする。

【0049】なお、充放電スケジュールを作成する際、どの距離までを対象区間とするかについては、例えば20km先までというようにあらかじめ決めておくものとする。長い距離を対象区間とすればそれだけ先を見たスケジュールが作成できるが、遠くなると予測の精度が低下するし、また処理時間も要するので適度な距離を定めておくようにする。

【0050】また、走行が進むにつれて作成したスケジュールとのずれが生じる可能性があるため、一定時間ご

とに一連の処理を繰り返してスケジュールを更新していくようにする。

【0051】以上述べたように、本発明を用いると、予定走行経路上の実際の混雑状況を考慮したバッテリーの充放電スケジュールが容易に作成できるため、総合的な燃料消費量が削減でき、燃費が向上するという効果がある。

【0052】

【発明の効果】本発明によれば、ハイブリッド車両において予定走行経路上の混雑状況や車速情報を考慮した総合的な燃料消費量を低減するバッテリー充放電制御を行うことができ、燃費の向上が図れるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したハイブリッド車両の構成図。

【図2】充電率目標値作成の処理フロー図。

【図3】動力配分作成の処理フロー図。

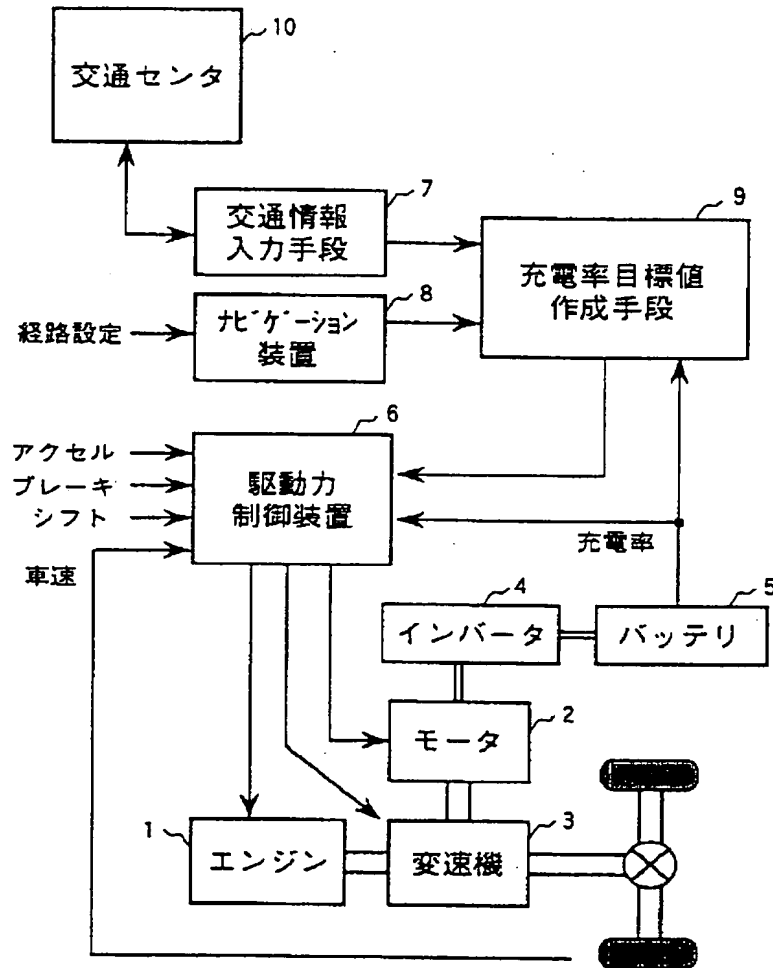
【図4】各種パターンの説明図。

【符号の説明】

1…エンジン、2…モータ、3…変速機、4…インバータ、5…バッテリー、6…駆動力制御装置、7…交通情報入力手段、8…ナビゲーション装置、9…充電率目標値作成手段、10…交通センタ。

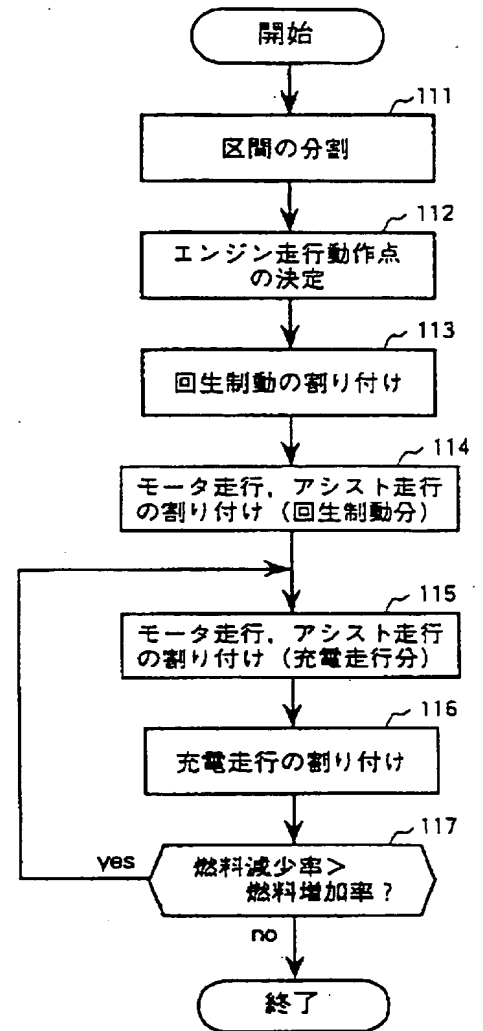
【図1】

図 1



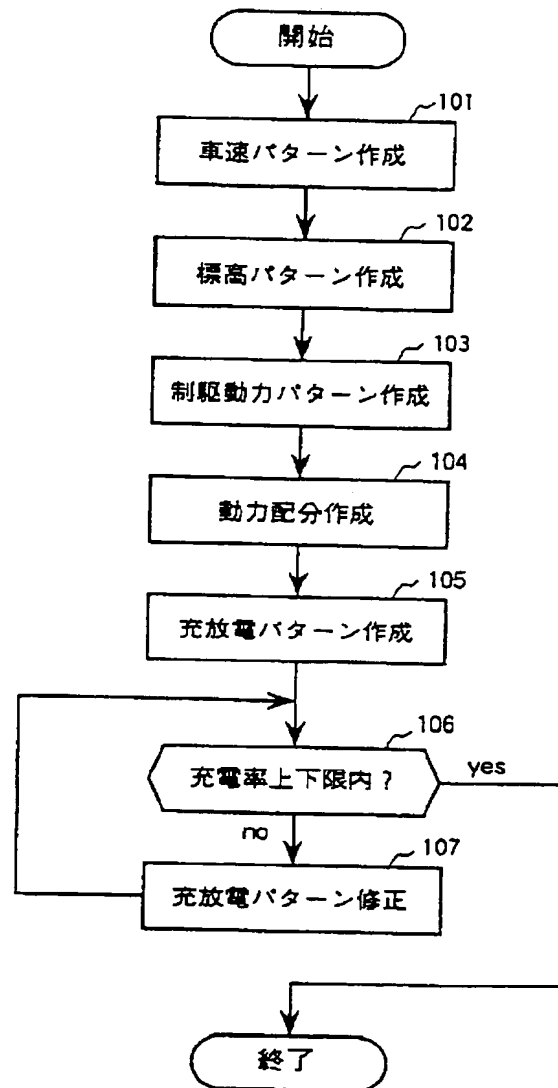
【図3】

図 3



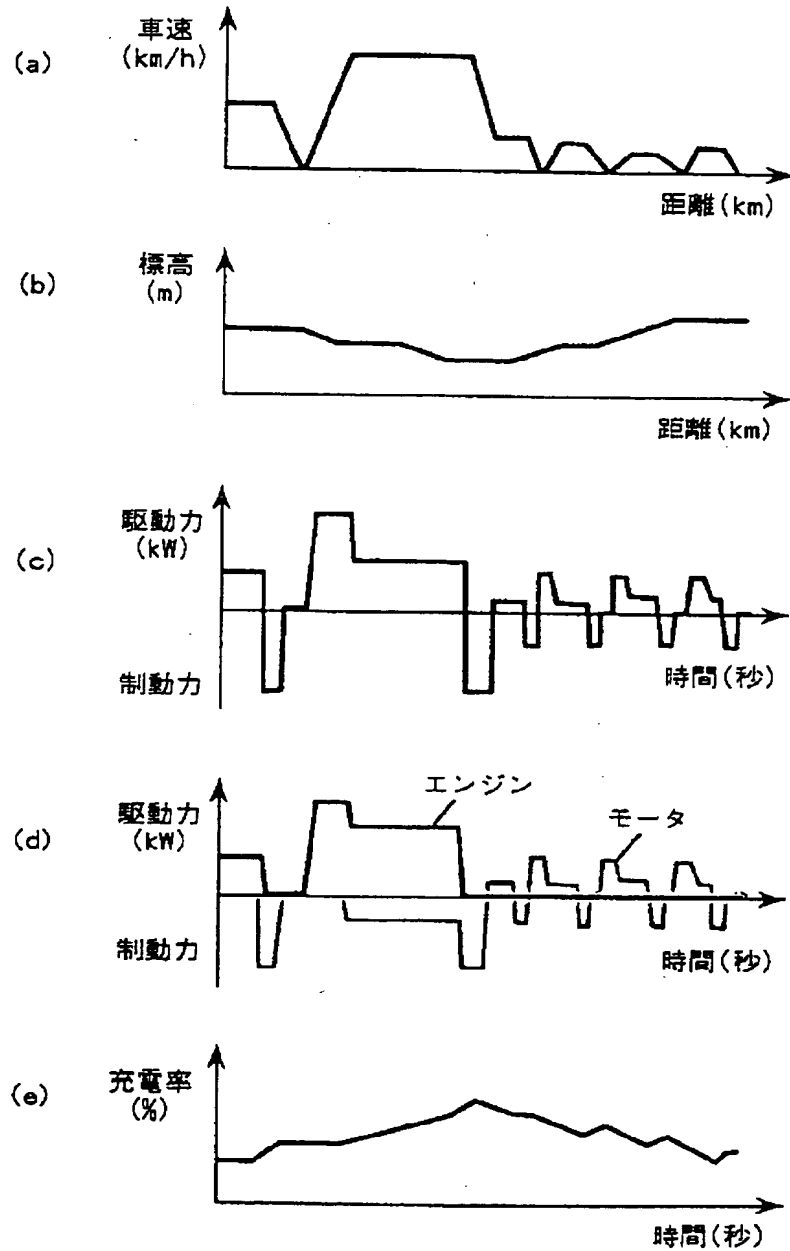
【図2】

図 2



【図 4】

図 4



フロントページの続き

(72) 発明者 諸岡 泰男

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

F ターム(参考) 2F029 AA02 AB05 AB13 AC06 AC09
AC13
3G093 AA05 AA06 AA07 BA19 DA06
DB05 DB11 DB18 DB19 EA09
EB03 EC02
5H115 PA12 PG04 PI16 PI21 PU01
PU19 PU23 PU25 PV09 QE02
QE03 QE04 QE05 QE06 QI04
QI07 QN02 RE13 SE01 SE05
SE06 SJ11 TI01
5H180 AA01 BB04 BB08 BB15 CC12
FF03 FF12 FF13 FF22 FF32

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-314004

(43)Date of publication of application : 09.11.2001

(51)Int.Cl.

B60L 11/14

B60K 6/02

F02D 29/02

G01C 21/00

G08G 1/09

(21)Application number : 2000-134190

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 28.04.2000

(72)Inventor : AMANO MASAHIKO

MASAKI RYOZO

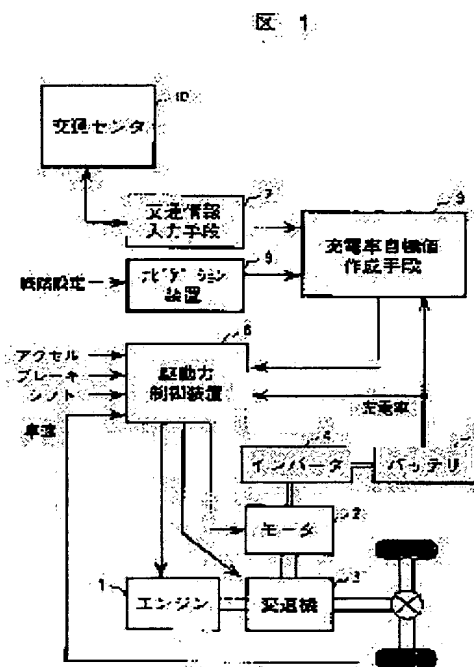
MOROOKA YASUO

(54) HYBRID VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain improvement of overall fuel consumption by making an optimum charging/discharging schedule of a battery considering a traffic jam on an expected route.

SOLUTION: A charging rate target forming means 9 makes an estimated running pattern by considering an estimated route set in a navigation device 8, and jam information on a route acquired from a traffic center 10 by a traffic information input means 7, to prepare a charging/discharging schedule of a battery to minimize the overall amount of fuel consumption. A driving force control device 6 obtains a difference between a charging rate target outputted from the charging rate target forming means 9 and a charging rate at present, determines distribution of power to an engine 1 and a motor 2 so as to decrease this difference, and outputs a command relating to the engine 1, the motor 2, and a transmission 3.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

26.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] They are an engine, a motor, and the hybrid car equipped with the dc-battery. The traffic information input means, navigation equipment which input the information about the congestion situation of a route, It has a charging rate desired value setting-out means to set the driving force control device which gives a command, and the charging rate desired value of said dc-battery to said engine and said motor. Said charging rate desired value setting-out means A prediction transit pattern is created based on the traffic information inputted by the schedule transit path set as said navigation equipment, and said traffic information input means. It has the function to set up the charging rate desired value of said dc-battery based on the created prediction transit pattern. Said driving force control unit The hybrid car which gives the actuation command and the actuation command to said motor, or generation-of-electrical-energy command to said engine based on the charging rate desired value which said charging rate desired value setting-out means set up, and the charging rate detection value of said dc-battery.

[Claim 2] The information concerning [on a hybrid car according to claim 1 and] the congestion situation of said route is a hybrid car including the information about a car rate.

[Claim 3] The information concerning [on a hybrid car according to claim 1 and] the congestion situation of said route is the hybrid car which will include prediction of the congestion situation at the event in the future.

[Claim 4] The hybrid car which creates charging rate desired value in a hybrid car according to claim 1 based on the power allocation which opted for power allocation of said engine and said motor, and determined that the fuel consumption to a prediction transit pattern will decrease in consideration of said engine, said motor, and each effectiveness property of said dc-battery in case said charging rate desired value setting-out means sets up the charging rate desired value of said dc-battery.

[Claim 5] The hybrid car which takes into consideration the change situation of the charging rate of said dc-battery in a hybrid car according to claim 1 in case said charging rate desired value setting-out means sets up the charging rate desired value of said dc-battery.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the hybrid car equipped with the engine and the motor, especially creates the charge-and-discharge schedule of a dc-battery based on prediction of a transit pattern, and relates to a suitable hybrid car to aim at improvement in fuel consumption.

[0002]

[Description of the Prior Art] As an actuation system which attains engine low-fuel-consumption-ization, there is a hybrid car using the driving force of a motor, and various kinds of methods, such as a series method and a parallel method, are proposed. Among these, when it is the hybrid car of the parallel method which can drive a car in both an engine and a motor, in consideration of a run state and engine efficiency, it opts for driving force allocation of an engine and a motor so that synthetic fuel consumption may decrease. For example, at the time of a heavy load with sufficient engine efficiency, such as the time of high-speed transit and acceleration, it runs centering on an engine, and engine efficiency, such as the time of low-speed transit, runs centering on a motor at the time of a bad low load.

[0003] Moreover, when the navigation system etc. shows the previous transit path beforehand after this, how to control the charging rate of a dc-battery according to a prediction path can be considered. For example, when it is predicted that transit by the motor increases for urban area transit, before going into an urban area, it is effective to increase engine power beforehand and to raise the charging rate of a dc-battery. When a long downward slope is predicted, in order to conserve regeneration power, it is good to make the charging rate of a dc-battery low beforehand.

[0004] Thus, a transit pattern is predicted based on a schedule transit path, and some approaches of controlling an engine and a motor to become the desired value which carried out scheduling of the charging rate desired value of a dc-battery, and set it up are proposed. The method of defining the desired value of a dc-battery charging rate using the altitude information and slowdown point information on a schedule transit path is indicated by JP,8-126116,A. The method of setting a transit pattern to JP,9-164506,A from a transit path, and setting the mean value of the dc-battery residue in the every place point on a path to it is indicated.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] If the transit path information set as navigation as mentioned above is used, the information on the altitude, a crossing, etc. can be acquired combining map information. However, about the congestion situation of a actual route, it cannot know only by navigation. For example, since an urban area changes the amount of energy required for motor transit with extent of delay, unless a congestion situation is known, scheduling of the optimal dc-battery cannot be performed. Moreover, if there is no information about the vehicle speed in the every place point on a path, the high transit pattern of precision cannot be created. Therefore, only for the transit path information on navigation, optimal scheduling cannot be performed but there is a problem that effectiveness of the improvement in fuel consumption cannot fully be raised.

[0006] The object of this invention is by performing charge-and-discharge control of the optimal dc-battery also in consideration of the congestion situation and vehicle speed information on a schedule transit path to offer the hybrid car which can aim at improvement in fuel consumption.

[0007]

[Means for Solving the Problem] This invention is the hybrid car equipped with the engine, the motor, and the

dc-battery. The traffic information input means and navigation equipment which input the information about the congestion situation of a route, the driving force control unit which gives a command to an engine and a motor, It has a charging rate desired value setting-out means to set up the charging rate desired value of a dc-battery. And a charging rate desired value setting-out means A prediction transit pattern is created based on the traffic information inputted by the schedule transit path and traffic information input means which were set as navigation equipment. Setting up the charging rate desired value of a dc-battery based on the created prediction transit pattern, a driving force control device is a high Brit car which gives the actuation command and the generation of electrical energy to a motor, or actuation command to an engine based on the charging rate desired value and the charging rate detection value of a dc-battery which were set up.

[0008] It is making it include the information on a car rate in the information about the congestion situation of a route on this invention preferably. Moreover, it is making it include not only current information but prediction of the congestion situation at the future event.

[0009] Moreover, it is creating charging rate desired value preferably, based on the power allocation which opted for power allocation of an engine and a motor and determined that the fuel consumption to a prediction transit pattern will decrease in consideration of the effectiveness property of an engine, a motor, and a dc-battery, in case [of this invention] the charging rate desired value of a dc-battery is set up. Moreover, it is also taking into consideration the change situation of a dc-battery charging rate.

[0010] Since the high prediction transit pattern of precision is created by the above from the information on the congestion situation of the route on a schedule transit path, or the vehicle speed and the optimal dc-battery charge-and-discharge schedule which took various effectiveness into consideration to the prediction transit pattern can be created, the synthetic fuel consumption of a hybrid car can be raised.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0012] Drawing 1 shows the block diagram of the hybrid car which applied this invention, and its control unit.

[0013] It has the engine 1 and the motor 2 as a driving source of a car, and connects with the change gear 3, respectively. Although there are various methods, such as a manual gearshift, automatic change gear, and mechanical-cable-type nonstep variable speed gear (CVT) or an electric-type nonstep variable speed gear peculiar to a hybrid car, as a change gear 3, if it is the hybrid car of the parallel method which can be driven in both an engine 1 and the motor 2, this invention is applicable no matter it may be what gear change method. The motor 2 is connected to the dc-battery 5 through the inverter 4, and the driving force or generated output of a motor 2 is controlled by switching control of an inverter 4. When a motor 2 is actuation, in discharge and a generation of electrical energy, a dc-battery 5 is charged.

[0014] The driving force control device 6 computes required driving force based on an intention of operators, such as an accelerator, a brake, and a shift position, and the information on the vehicle speed, it determines operation mode, taking into consideration the effectiveness property of an engine 1, and the charging rate of a dc-battery 5, and gives a command to an engine 1, a motor 2, and a change gear 3. As operation mode, engine transit, motor transit, assistant transit (engine + motor), charge transit (engine transit + generation of electrical energy), regenerative braking, etc. occur. To an engine 1, it is ordered a throttle opening and engine power is controlled. To a change gear 3, a change-gear-ratio command is issued so that the engine operating point (a rotational frequency, torque) may become best. To a motor 2, the command of driving force or generated output is given. In that case, the difference of the charging rate desired value outputted from the charging rate desired value creation means 9 and a current charging rate detection value is searched for, and the output of an engine and a motor is determined that the difference will become small.

[0015] The charging rate desired value creation means 9 creates a charge-and-discharge schedule based on the traffic information inputted by the traffic information input means 7, and the transit path information set as navigation equipment 8, and outputs charging rate desired value to the driving force control unit 6 based on the created schedule.

[0016] Hereafter, the creation approach of charging rate desired value is explained according to the outline flow shown in drawing 2.

[0017] A vehicle speed pattern is created first (step 101). A vehicle speed pattern is a graph by which the distance on a future schedule transit path is shown on an axis of abscissa, and the prediction vehicle speed in

the point is shown on an axis of ordinate as shown in drawing 4 (a). If the schedule transit path is set as navigation equipment 8, it is turned out ahead [what km] it will pass along which point by making the current position into distance zero from now on. If the transit vehicle speed at that time can be predicted, a vehicle speed pattern can be created.

[0018] There is a method of deciding the average vehicle speed beforehand as easiest approach according to the classification (a highway, a trunk national highway, a prefectural road, urban area, etc.) of a route. However, then the congestion situation of a route cannot be reflected and the actual condition is not necessarily suited. Then, the traffic information input means 7 communicates with the traffic center 10, required information comes to hand, and the predictability of the vehicle speed is raised using the information. For example, if delay information can come to hand as traffic information, since it turns out what km delay has occurred at which point, the vehicle speed of the section is set up like for example, 15 km/h.

[0019] It is thought that it also becomes possible in the traffic center 10 to calculate the average vehicle speed in each route section using the information on the sensor installed on the route or the information transmitted from the automobile under transit still more in the future. If the traffic information input means 7 communicates with the traffic center 10 and it is made to receive each vehicle speed information on such a schedule transit path, a more exact vehicle speed pattern can be created.

[0020] Moreover, if not the vehicle speed of the present every place point but the vehicle speed in the future event which passes along the point actually can be predicted, the precision of prediction can be raised further. In that case, the traffic information input means 7 computes at which time of day it passes along which point based on the path information on navigation equipment 8, and the prediction vehicle speed to the point, and requires the anticipation vehicle speed information on the point of the ***** from the traffic center 10.

[0021] As mentioned above, the vehicle speed pattern on an anticipation transit path can be created with a sufficient precision by considering the transit path information on navigation equipment 8, and the traffic information which came to hand from the traffic center 10. In addition, if the pattern which stops at a crossing is woven in in consideration of the number and halt probability of not only the information on the vehicle speed but a crossing, a still more accurate vehicle speed pattern can be created.

[0022] Next, an altitude pattern is created (step 102). An altitude pattern is the graph which made the axis of abscissa distance and made the axis of ordinate the altitude, as shown in drawing 4 (b). This can be created by testing by comparison the schedule transit path set as navigation equipment 8, and the map information which navigation equipment 8 has.

[0023] Next, a braking/driving force pattern is created (step 103). A braking/driving force pattern is a graph with which time amount is expressed with an axis of abscissa, and driving force (forward) or damping force (negative) is expressed to an axis of ordinate, as shown in drawing 4 (c). Hereafter, the creation approach is explained.

[0024] First, an axis of abscissa is changed into time amount from distance about the vehicle speed pattern and altitude pattern which were created previously. Since a vehicle speed pattern shows the relation between distance and the vehicle speed, if time amount is found by breaking distance by the vehicle speed, an axis of abscissa is convertible for time amount.

[0025] Next, driving force or damping force required for transit is searched for by the degree type from the vehicle speed and the altitude. First, a degree type is realized about driving torque τ_{uv} of a car.

[0026]

$$\tau_{uv} = \tau_{aur} + \tau_{aug} + \tau_{aus} \quad \text{-- (1)}$$

Here, τ_{aur} is [acceleration-resistance torque and τ_{aus} of flat-ground transit torque and τ_{aug}] road surface inclination torque. Among these, flat-ground transit torque τ_{aur} is calculable from the vehicle speed V with a degree type.

[0027]

$$\tau_{aur} = (\mu_r W + k_a V - V), R_t \quad \text{-- (2)}$$

However, for μ_r , a coefficient of rolling friction and W are [an air resistance multiplier and R_t of car weight and k_a] ***** of a tire. Acceleration-resistance torque τ_{aug} is expressed with a degree type.

[0028]

$$\tau_{aug} = (W - \alpha R_t) / g \quad \text{-- (3)}$$

However, α is the acceleration of a car and g is gravitational acceleration. It asks for acceleration α from the rate of change of the vehicle speed V . Road surface inclination torque serves as a degree type.

[0029]

$\tau = W \cdot g \cdot \sin \theta - R_t$ -- (4)

However, θ is the inclination of a road surface and can be computed from the rate of change of the altitude.

[0030] Therefore, if a vehicle speed pattern and an altitude pattern are known, driving torque τ is computable. What multiplied driving torque by the rotational speed of an axle serves as driving force (if it is negative damping force). The rotational speed of an axle is computed from ***** of the vehicle speed and a tire. In addition, about four parameters of ***** of a coefficient of rolling friction, car weight, an air resistance multiplier, and a tire, a value shall be set up beforehand. Among these, although a value may change with situations about car weight and a coefficient of rolling friction, if actual driving torque is measurable by a certain approach, it is also possible to count these parameters backward using the relation of the above-mentioned formula (1) to a formula (4).

[0031] Next, the power allocation corresponding to a braking/driving force pattern is created (step 104). Power allocation is what defined output allocation of the engine 1 and motor 2 which fill required braking/driving force as shown in drawing 4 (d), and allocation is created so that the fuel consumption in the whole target schedule transit path may become min. Hereafter, an example of the allocation approach is explained according to the outline procedure of drawing 3 .

[0032] First, the whole schedule transit path is divided at the fine section (for example, 2-second spacing) (step 111). In order to simplify count, within the divided section, it is assumed that a rate and braking/driving force are fixed. When changing, it is made to represent with the value of the midpoint for example, within the section. Hereafter, power allocation of an engine and a motor is determined as each section unit.

[0033] It assumes that it runs all the actuation sections except the braking section and the halt section only with an engine, and driving force, the engine power corresponding to the vehicle speed, the operating point (a rotational frequency, torque), and a change gear ratio are determined first (step 112).

[0034] Next, regenerative braking by the motor is performed about the braking section (step 113). Only by regenerative braking, when damping force is insufficient, mechanical brake shall be used together. The electric energy charged by regeneration in consideration of the generation efficiency of a motor and the charging efficiency of a cell to regeneration power at a cell is computed.

[0035] Next, the power charged by regeneration is assigned to motor transit or assistant transit (step 114). In motor transit, in zero and assistant transit, engine power decreases [the part of a motor output] engine power. In consideration of fuel percentage reduction, it assigns sequentially from the section where fuel percentage reduction is the largest in that case. Fuel percentage reduction is an index with which shows whether fuel consumption can be cut down by performing motor transit and assistant transit using a certain electrical energy. In consideration of engine efficiency, a motor efficiency, and the discharge effectiveness of a dc-battery, the fuel percentage reduction in each operating point (vehicle speed, driving force) shall be calculated beforehand, and data shall be stored. In addition, in being the hybrid car which cannot perform motor independent transit, it assigns only assistant transit.

[0036] If all regeneration charge power is assigned to motor transit or assistant transit, it will set up so that motor transit or assistant transit may be performed using the fixed electric energy (for example, 50 Whs) which exists further (step 115). Fuel percentage reduction assigns sequentially from the large engine transit section like step 114.

[0037] Next, the electrical energy used to motor transit or assistant transit of step 115 is charged by charge transit, and it sets up so that the charging rate of a cell may return to the value of a basis eventually (step 116). Charge transit is in transit mode in which make engine power increase during engine transit, and a dc-battery is charged. About charge transit, it assigns sequentially from the small section of the fuel rate of increase in consideration of the fuel rate of increase. The fuel rate of increase is an index which shows it is necessary the fuel of which to make increase although engine power is made to increase and electrical energy is charged. It can charge by little increment in a fuel, so that this value is small. Like [rate of increase / this / fuel] fuel percentage reduction, beforehand, in consideration of engine efficiency, a motor efficiency, and the charging efficiency of a dc-battery, the value in each operating point is calculated and data are stored.

[0038] Here, the fuel percentage reduction in step 115 is compared with the fuel rate of increase in step 116 (step 117). When the fuel percentage reduction is larger than the fuel rate of increase, fuel consumption decreases by allotment of step 115 and step 116. In this case, it progresses to step 115 again and allotment of

motor transit and charge transit is advanced further. Conversely, since fuel consumption will increase when the fuel percentage reduction is smaller, the allotment of step 115 and step 116 performed immediately before is returned, and processing of power allocation is ended.

[0039] With the procedure described above, power allocation of an engine and a motor whose synthetic fuel consumption decreases can be defined. For example, since the low-speed transit by delay generally has bad engine efficiency and its fuel percentage reduction by motor transit is large when the delay section is expected, power allocation which carries out motor transit of this section preferentially is created. The electrical energy which motor transit takes is charged by performing charge transit before the delay section. Thus, a power allocation pattern which utilizes traffic information and reduces total fuel consumption can be created.

[0040] Moreover, by the above-mentioned approach, since it distributed using the index of fuel percentage reduction and the fuel rate of increase, there is an advantage that power allocation can be defined without using complicated optimization algorithm.

[0041] Next, the charge-and-discharge pattern of a dc-battery is computed based on a power allocation result (step 105). As shown in drawing 4 (e), a charge-and-discharge pattern takes time amount along an axis of abscissa, and a dc-battery charging rate is shown on an axis of ordinate. The electric energy in which charge and discharge are carried out to a dc-battery by regenerative braking, motor transit, assistant transit, and charge transit is computed by leaving a current charging rate, and it asks by calculating change of a charging rate.

[0042] In addition, a DC to DC converter, a power load, etc. for carrying out an electric power supply not only to the inverter 4 but to a low voltage dc-battery may be connected to the dc-battery 5. In that case, as for the charging rate of a dc-battery 5, also in zero, the actuation power of a motor 2 declines temporarily. Then, from the change situation of the dc-battery charging rate to current, the magnitude of power loads other than an inverter is presumed, change of the future dc-battery charging rate by it is predicted, and correction is added to the above-mentioned charge-and-discharge pattern.

[0043] At step 106, it confirms whether be over the bound value of a charging rate to the calculated charge-and-discharge pattern. The bound value of a charging rate is defined like 80% of upper limits, and 20% of minimums, corresponding to a property, temperature, etc. of a cell. It investigates whether there is any section which exceeds the value in a charge-and-discharge pattern. If it has not exceeded, creation of a charge-and-discharge schedule is termination.

[0044] When there is the section exceeding a bound value, it progresses to step 107, and a charge-and-discharge pattern is corrected. For example, when there is the section exceeding an upper limit, and it is the front, it is necessary to reduce charge. If there is the section of charge transit, it will be changed to the usual engine transit and a charge will be reduced. If it is made to change to engine transit sequentially from the large section of the fuel rate of increase in that case, fuel consumption can decrease more. Even if it changes all charge transit to engine transit, in exceeding an upper limit, the engine transit section is changed to motor transit or assistant transit, and it makes it lower a charging rate. In that case, if fuel percentage reduction assigns sequentially from the large section, it is advantageous. Conversely, when there is the section exceeding a minimum, the section of motor transit or assistant transit is changed to the usual engine transit, and the amount of discharge is reduced. In that case, it is made to change sequentially from the small section of fuel percentage reduction. The procedure of step 106,107 is repeated until a charging rate enters in a bound value in all the transit sections.

[0045] By the above-mentioned approach, a charge-and-discharge schedule to which the charging rate of a dc-battery is settled in a bound can be created. For example, there is a long downward slope, also when regeneration charge continues for a long time and exceeds the upper limit of a charging rate, a schedule which performs motor transit etc. in advance and lowers the charging rate can be created, and regeneration energy can be used effectively.

[0046] The created charge-and-discharge schedule changes and memorizes the axis of abscissa in distance from time amount. What is necessary is for the procedure of having changed distance into time amount at step 103 and reverse just to perform conversion. Since the value of the charging rate in the every place point shown in the charge-and-discharge schedule turns into charging rate desired value, it refers to the current position shown in navigation equipment 8, and corresponding charging rate desired value is outputted to the driving force control unit 6.

[0047] In the driving force control unit 6, the difference of the outputted charging rate desired value and a current charging rate detection value is searched for, and the output of an engine or a motor is determined that a difference will become small. For example, when charging rate desired value is larger than a current charging rate, charge transit is performed and a charging rate is raised. Conversely, when the desired value is lower, motor transit or assistant transit is performed. According to the created charge-and-discharge schedule, the charging rate of a dc-battery is controlled by this, and little transit of fuel consumption can be realized.

[0048] However, caution is taken for the transit pattern with which it is actually ordered the anticipation transit pattern for which it asked in the procedure of drawing 2 by the operator not to be necessarily in agreement. It is top priority to take out braking/driving force as the operator directed to the last as a car, and it is made to perform flattery to a charge-and-discharge schedule within limits which can satisfy braking/driving force.

[0049] In addition, in case a charge-and-discharge schedule is created, about which distance is made into the object section, it shall decide beforehand, for example like until 20km beyond. Although the object section, then the schedule which looked at the point so much can create a long distance, since the precision of prediction will fall and the processing time will also be required if it becomes far, a moderate distance is defined.

[0050] Moreover, since the gap with the schedule created as transit progressed may arise, a series of processings are repeated for every fixed time amount, and the schedule is updated.

[0051] Since the charge-and-discharge schedule in consideration of the actual congestion situation on a schedule transit path of a dc-battery can create easily if this invention is used as stated above, synthetic fuel consumption can be reduced and it is effective in fuel consumption improving.

[0052]

[Effect of the Invention] According to this invention, dc-battery charge-and-discharge control which reduces the synthetic fuel consumption which took into consideration the congestion situation and vehicle speed information on a schedule transit path in the hybrid car can be performed, and it is effective in the ability to aim at improvement in fuel consumption.

[Translation done.]

* NOTICES *

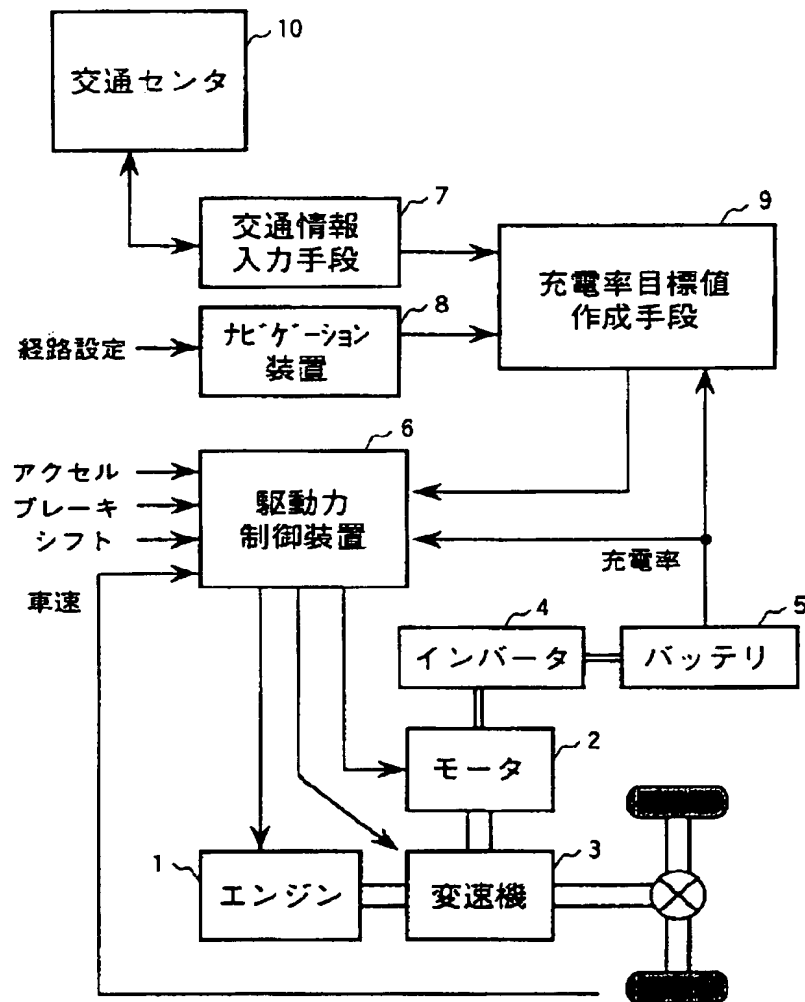
JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

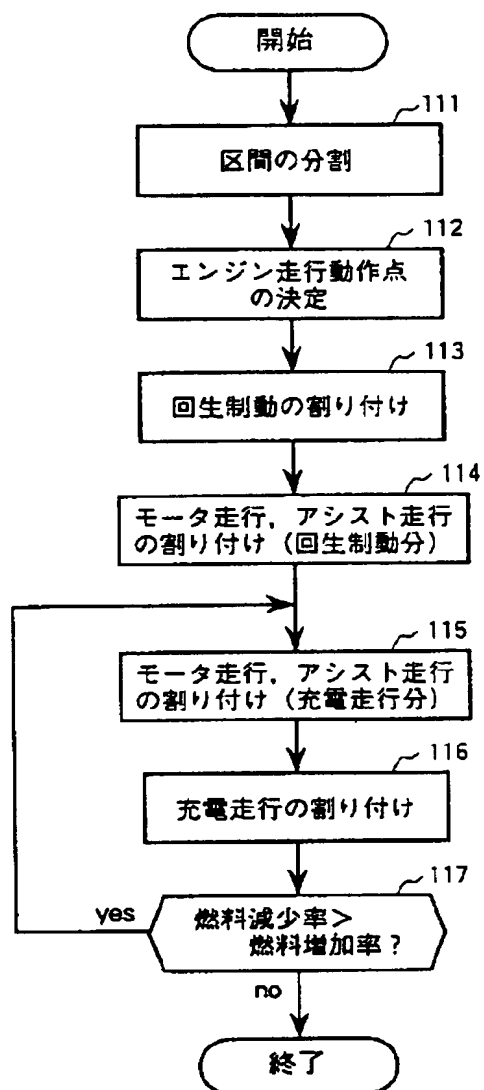
[Drawing 1]

図 1



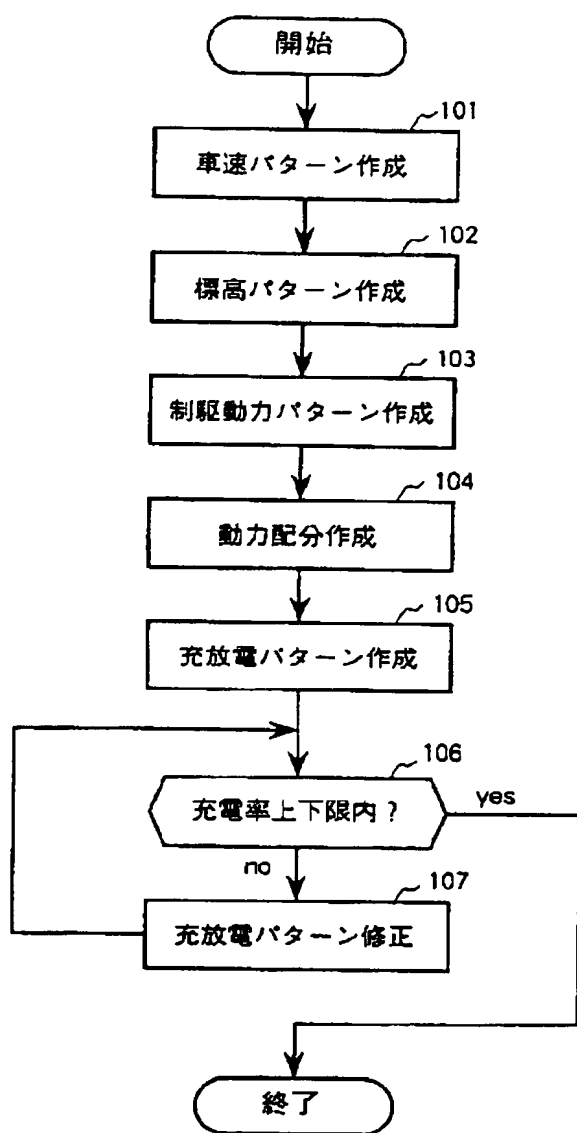
[Drawing 3]

図 3



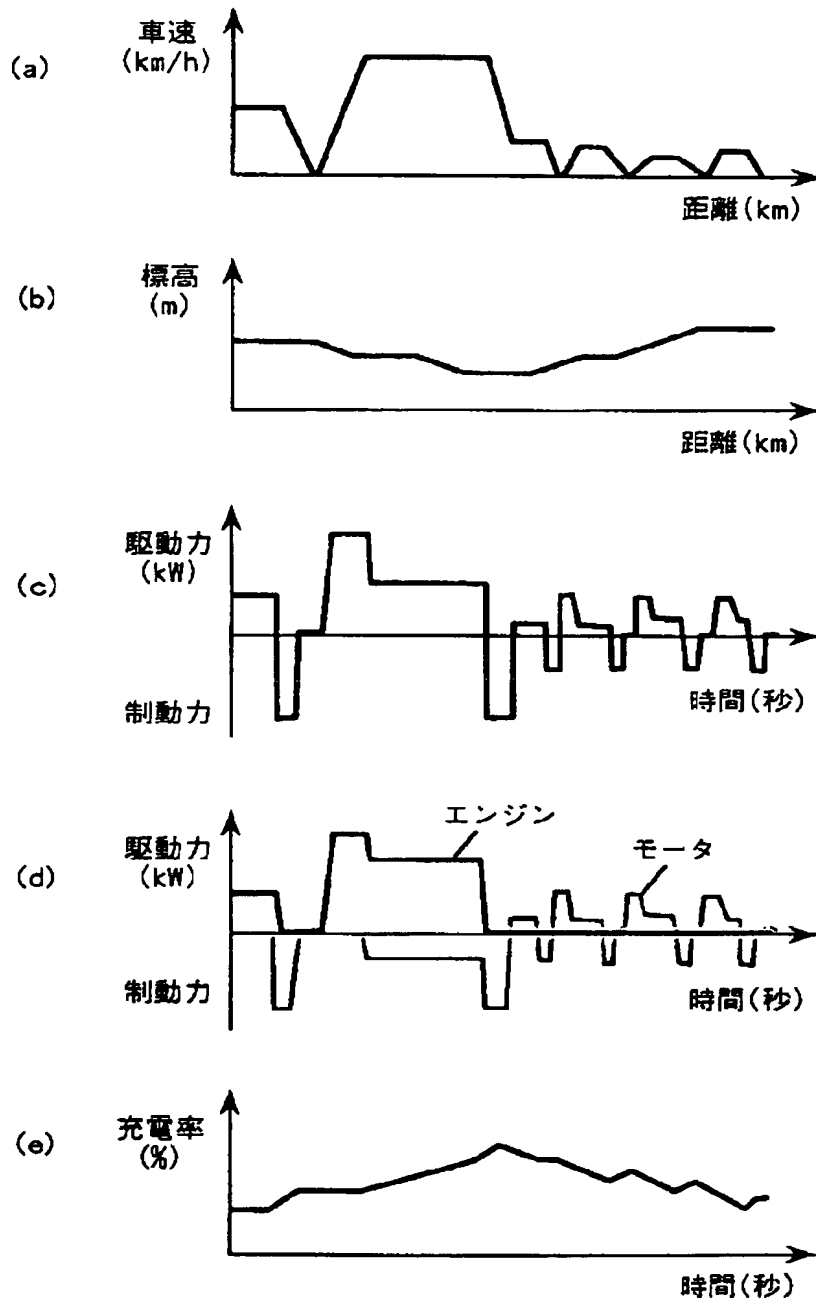
[Drawing 2]

図 2



[Drawing 4]

4



[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.